

ATIVIDADE REPRODUTIVA DE *BOTHROPS NEUWIEDI* EM CATIVEIRO (SERPENTES, VIPERIDAE)

Maria Lúcia Machado Alves¹

Moema Leitão-de-Araujo¹

Eduardo Caberlon^{1,2}

ABSTRACT

REPRODUCTIVE ACTIVITY OF *BOTHROPS NEUWIEDI* IN CAPTIVITY. Eighty females and 25 males of *Bothrops neuwiedi* Wagler, 1824 were observed between 1990 and 1997. Eighty five parturitions occurred, resulting in 581 ($\bar{x}6.8$) live neonates, 82 ($\bar{x}0.96$) stillborn neonates and 243 infertile egg masses. Fifty three copulations occurred, from which 29 were observed and 27 females arrived already fertilized from nature. The copulations were verified from April 1st to July 28th and the births between January 1st and May 12th of every year, with gestational periods varying from 205 to 320 ($\bar{x}271$) days. The number of live neonates is directly related to the size of the female, and there was an average increase in weight of 108,91g from the copulation to the parturition and an average decrease of 153.1g after parturition.

KEYWORDS. *Bothrops neuwiedi*, reproductive cycle, gestation, parturition.

INTRODUÇÃO

Aspectos da biologia reprodutiva de *Bothrops* Wagler, 1824, *Bothriechis* Peters, 1859 e *Porthidium* Cope, 1871 foram estudados por diversos autores. LELoup (1973) observou cópulas, período gestacional e nascimentos de ninhadas de *Bothrops moojeni* Hoge, 1966. LEITÃO-DE-ARAUJO & PERAZZOLO (1974) noticiaram a ocorrência de dois partos de *B. alternatus* D. B. & D., 1854 em cativeiro, nos meses de março e abril, cujas fêmeas foram fertilizadas na natureza. HOGE & FEDERSONI JR. (1976/77) observaram o parto de um exemplar de *B. atrox* (L., 1758), capturado prenhe e que pariu 33 filhotes vivos. ANTONIO (1980) descreveu corte e cópula e citou o período gestacional para *Bothriechis schlegelii* (Berthold, 1846), que pariu 20 filhotes vivos e 4 ovos atrésicos.

1. Núcleo Regional de Ofiologia de Porto Alegre, Museu de Ciências Naturais, Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul, Caixa Postal 1188, CEP 90001-970, Porto Alegre, RS, Brasil.

2. Bolsista FAPERGS (Proc. Nº 94/50037.1).

BLODY (1983) apresentou dados sobre gestação, idade de maturação sexual e relação entre o comprimento das fêmeas e o número de neonatos de *B. schlegelii*. PEZZANO (1986) observou cópula e gestação de *Bothrops alternatus*, com nascimento em julho de 12 filhotes. CRUZ et al. (1989) relataram corte e cópula de *B. asper* (Garman, 1883) e *Porthidium nummifer* (Ruppell, 1845), com nascimento de 8 e 13 filhotes, respectivamente. SOLÓRZANO (1989) descreveu o comportamento e a atividade reprodutiva de *P. nummifer*, correlacionando o comprimento total da fêmea com o número de crias. SOLÓRZANO & CERDAS (1989) observaram dois períodos reprodutivos para *Bothrops asper* na Costa Rica e constataram gestação de 6 a 8 meses, com nascimento de ninhadas entre abril e junho e setembro e novembro e, ainda, que há significante correlação entre o tamanho da fêmea e o número de filhotes por ninhada e estabeleceram a maturidade sexual das fêmeas. BRENO et al. (1990) comentaram o maior tamanho da fêmea em relação ao macho de *B. jararaca* (Wied, 1824).

MELGAREJO (1977) descreveu o parto de um exemplar de *Bothrops neuwiedi pubescens* (Cope, 1870), em abril, capturado prenhe e que pariu 5 filhotes e 2 ovos atrésicos. MURPHY & MITCHELL (1984) descreveram cortes e cópulas de treze espécies, dentre as quais *B. neuwiedi* Wagler, 1824.

Neste trabalho são descritos comportamento de corte e cópula, período de gestação, ciclo reprodutivo e correlacionados peso da fêmea com número de filhotes em *Bothrops neuwiedi*, que foram comparados, não só com os apresentados para outras espécies de *Bothrops*, como também com os de *Bothriechis* e *Porthidium*, gêneros para os quais foram transferidas recentemente várias espécies, anteriormente incluídas no primeiro e que, juntamente com *Bothriopsis* Peters, 1861, segundo GOLAY et al. (1993), devem ser considerados como um todo, até que problemas taxonômicos atuais sejam completamente resolvidos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram observados 80 fêmeas e 25 machos de *Bothrops neuwiedi* provenientes de 25 municípios de 8 das 11 regiões fisiogeográficas do Estado do Rio Grande do Sul, Brasil.

Os exemplares, integrados ao acervo vivo do Núcleo Regional de Ofiologia de Porto Alegre (NOPA), Museu de Ciências Naturais (MCN), Fundação Zoobotânica do Rio Grande do Sul (FZB), em unidades compostas de 2 fêmeas e 1 macho, foram mantidos em viveiros de fibra de vidro (40x30x55 cm), com vidro frontal corrediço, sendo que as fêmeas foram isoladas logo após a ocorrência das cópulas. Como forro foram utilizadas folhas de jornal, e para água, potes de vidro, com altura de 3 cm. A alimentação constou basicamente de camundongos albinos *Mus musculus* (L., 1758) adultos, com média de 30 g, oferecidos a cada 30 dias. Os pesos, expressos em gramas nas tabelas, foram tomados em balança com divisão em gramas e capacidade de 10 kg. A temperatura ambiente foi mantida entre 23 e 27°C. Os exemplares que morreram durante o período das observações foram incorporados à coleção do MCN.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Corte e cópula. Em todas as cortes e cópulas observadas foi anotado o comportamento dos exemplares, que seguiu, costumeiramente, um mesmo padrão, sendo que a iniciativa sempre foi tomada pelo macho, que iniciava o ritual de cortejamento com movimentos laterais da cabeça e da região anterior do tronco, direcionando-se à fêmea, buscando sobreposição em seu dorso. A partir de então eram verificadas ondas céfalo-caudais, tanto mais freqüentes, quanto mais seu tronco entrava em contato com o da

fêmea, que permanecia passiva. Concomitantemente agitava intensamente a cauda, induzindo a fêmea a aceitar a corte. Em muitos casos o processo foi interrompido nesta etapa, sendo reiniciado em outras ocasiões, até a consecução da cópula. Uma vez alcançado um alinhamento quase total dos corpos e a aceitação por parte da fêmea, manifestada pelo erguimento da cauda, o macho, que enrodilhara sua cauda em posição anterior à cloaca da fêmea, deslizava sinuosamente para trás, até a justaposição das cloacas e o enrodilhamento das caudas, com subsequente penetração do hemipênis. Nesta fase, o comportamento do macho ficava reduzido a ocasionais movimentos da cabeça e, a cada 5 minutos, aproximadamente, batia freneticamente a cauda, fazendo pequenos deslocamentos no corpo da fêmea, caracterizando seu procedimento coital. A cloaca da fêmea mostrava as bordas evertidas, exibindo aproximadamente 1cm da mucosa interna. Nestas ocasiões foi constatado que, na área de encontro das cloacas, vertia um líquido viscoso e incolor, que se espalhava no forro do viveiro.

Este comportamento repetiu-se várias vezes, até a separação do casal, ocasião em que cada um buscava um canto do viveiro e permanecia enrodilhado. A cloaca da fêmea retraia-se rapidamente e o hemipênis do macho mantinha-se parcialmente evaginado por aproximadamente 2 minutos. A duração deste procedimento, desde o início do cortejamento, até o final da cópula, foi de 3 a 9 horas. As cópulas foram verificadas no período de 1º de abril a 28 de julho.

Cópulas de um mesmo casal foram observadas em quatro oportunidades, nos anos de 1993 a 1996 (tab.I); o mesmo macho copulou com outra fêmea, do mesmo viveiro, em dois anos subsequentes (1995 e 1996) e, ainda, copulou com uma terceira fêmea em 1995.

Tabela I. Dados sobre quatro cópulas subsequentes entre um casal de *Bothrops neuwiedi*, observadas de 1993 a 1996.

DATA CÓPULAS	PESO FÊMEA (g)	PERÍODO GESTACIONAL (dias)	DATA PARTO	Nº FILHOTES	Nº OVOS ATRÉSICOS	Nº NATIMORTOS
21.V.93	390	282	11.II.94	6	4	1
11.VII.94	435	280	17.IV.95	9	2	0
26.VII.95	475	233	15.III.96	16	4	1
09.VII.96	500	260	26.III.97	13	2	0

O comportamento de corte e cópula de *Bothrops neuwiedi* assemelha-se aos descritos para *Bothriechis schlegelii* por ANTONIO (1980), *Bothrops alternatus* e *Porthidium barbouri* (Dunn, 1919) por MURPHY & MITCHELL (1984), *Bothrops asper* e *Porthidium nummifer* por CRUZ et al. (1989). A duração deste procedimento para *Bothrops neuwiedi* foi de 3 a 9 horas, assemelhado ao referido para *B. moojeni*, de 7 a 8 horas por LELOUP (1973), porém divergindo dos períodos observados de 2h 30min para *B. alternatus* por PEZZANO (1986) e de 17 a 20 horas para *B. atrox*, segundo Wilson Fernandes (com. pess.)

As cópulas de *B. neuwiedi* ocorreram entre abril e julho, confirmando as

constatações de Wilson Fernandes (com. pess.), que induziu cópulas desta espécie em maio, junho e agosto e coincidindo com aqueles citados para *B. alternatus*, maio, junho, outubro e novembro, *Porthidium goodmani* (Günther, 1863), abril, junho e julho, *Bothriechis schlegelii*, abril e *B. nigroviridis* W.Peters, 1859, maio, junho e agosto, segundo MURPHY & MITCHELL (1984). Todavia, diverge em relação aos períodos de setembro a fevereiro para *Bothrops moojeni*, segundo LELOUP (1973), fevereiro para *Bothriechis schlegelii*, conforme ANTONIO (1980), janeiro para *Porthidium melanurum* (Müller, 1924) e *P. nummifer*, de acordo com MURPHY & MITCHELL (1984), fevereiro para *Bothrops alternatus* (PEZZANO, 1986), janeiro e fevereiro para *B. asper* e *Porthidium nummifer* (CRUZ et al., 1989) e de duas populações de *Bothrops asper*, uma entre setembro e novembro e outra em março, segundo SOLÓRZANO & CERDAS, 1989.

LELOUP (1973) observou em duas cópulas, que o macho de *Bothrops moojeni* introduzia os dois hemipênis, paralelamente na cloaca da fêmea, situação não verificada em *B. neuwiedi*.

Foi observado um mesmo macho de *B. neuwiedi* copular com três fêmeas em intervalos de 12 e 42 dias, respectivamente e, segundo Wilson Fernandes (com. pess.), um mesmo macho copulou com duas fêmeas, em menos de 24 horas.

Gestação. A partir das cópulas, as fêmeas foram colocadas individualmente em viveiros, para observação de seu comportamento, alimentação e ecdises. Foram pesadas mensalmente até o parto e logo após. Neste período alimentaram-se regularmente a intervalos de trinta dias, somente constatando-se um caso de recusa de alimento 180 dias antes do parto, três casos de 120 dias e dois de 60 dias. Um dos exemplares alimentou-se até dois dias anteriormente ao parto. Realizaram de 1 a 3 ecdises, sendo mais freqüentemente 2, a intervalos de 90 dias (setembro/janeiro, outubro/fevereiro ou novembro/março). Comparando-se com fêmeas não prenhas, com peso e medidas aproximadas, não foi constatada diferença na periodicidade das ecdises. O período gestacional mínimo foi de 205 e máximo de 320 dias ($\bar{x}271$), no qual houve acréscimo médio de 180,91 g e perda média de 153,31 g após o parto.

De uma cópula observada em 07.VI.95, a fêmea, que pesava 750 g, só veio a parir 5 neonatos vivos e 2 ovos atrésicos na data de 21.II.97, ou seja, 625 dias após. Neste caso, deve ter ocorrido armazenagem de esperma nas espermatecas, conforme LELOUP (1973), pois só houve fertilização dos óvulos da fêmea, tomando-se como base o número médio verificado para o período de gestação, de 271 dias, em torno do dia 17.V.96, quando apresentava 950 g de peso.

O período gestacional de 205 a 320 dias constatado para *Bothrops neuwiedi* aproxima-se ao observado por Wilson Fernandes (com. pess.), de 283 a 356 dias; daqueles verificados por LELOUP (1973) para *B. moojeni*, de 175 e 276 dias; por Wilson Fernandes (com. pess.) para *B. atrox*, de 161 a 343 dias; CRUZ et al. (1989) para *B. asper* e *Porthidium nummifer*, de 212 dias e SOLÓRZANO & CERDAS (1989) para *Bothrops asper*, de 180 a 240 dias. Entretanto, mostra-se dessemelhante aos relatados para *B. alternatus*, de 173 dias por PEZZANO (1986) e *Bothriechis schlegelii*, de 166 dias por ANTONIO (1980).

Ciclos reprodutivos anuais, como em *Bothrops neuwiedi*, também são citados para *B. moojeni* (LELOUP, 1973), *B. alternatus* (PEZZANO, 1986), *B. atrox* (Wilson Fernandes com. pess.), *B. asper* e *Porthidium nummifer* (CRUZ et al., 1989). Já *Bothriechis schlegelii* pode produzir duas ninhadas por ano, segundo ANTONIO (1980) e BLODY (1983).

Parto. Todos os nascimentos foram observados no período de janeiro a maio. O tempo médio de expulsão de cada cria foi de aproximadamente 10 minutos e entre uma cria e outra em torno de 30 a 35 minutos. As fêmeas com peso inicial menor pariram ninhadas menos numerosas do que aquelas com peso inicial maior (tab. II). Os partos decorrentes de cópulas observadas em cativeiro, em confronto com aqueles de fêmeas vindas prenhas da natureza, não mostraram diferenças significativas quanto à média de filhotes vivos porém, houve maior ocorrência de ovos atrésicos e menor de natimortos em partos cujas fêmeas copularam em cativeiro (tab. III).

Tabela II. Relação entre o peso inicial (em g) das fêmeas de *Bothrops neuwiedi* e o resultado dos 85 partos observados em cativeiro.

PESO	Nº FILHOTES	Nº OVOS ATRÉSICOS	Nº NATIMORTOS
120-200	0-10	1 - 6	0 - 5
201-350	0-13	0 - 9	0 - 5
351-550	0-18	0 - 14	0 - 4
551-685	0-19	0 - 15	0 - 5

As observações discordam das citadas por MELGAREJO (1977) que em uma ninhada de *Bothrops neuwiedi pubescens*, verificou o tempo de 25 minutos para cada expulsão. LELOUP (1973) observou períodos mais curtos para *B. moojeni*, 1 a 4 min, a intervalos de 7 a 10 min. Todavia, há semelhança com os períodos registrados para *B. asper* e *Porthidium nummifer* por CRUZ et al. (1989), de 3 a 15 min, a intervalos de 20 a 60 min.

SOLÓRZANO (1989) relacionou o comprimento total das fêmeas de *Porthidium nummifer*, com o número de crias e SOLÓRZANO & CERDAS (1989) observaram que o tamanho da fêmea de *Bothrops asper* está fortemente relacionado com o tamanho da ninhada. Em *B. neuwiedi* foi observada a mesma relação entre o número de filhotes e o peso da fêmea.

Tabela III. Relação entre os resultados de partos de *Bothrops neuwiedi* que copularam em cativeiro e na natureza.

CÓPULA	Nº FÊMEAS	Nº FILHOTES	MÉDIA	Nº OVOS ATRÉSICOS	MÉDIA	Nº NATIMORTOS	MÉDIA
CATIVEIRO	58	395	6,81	181	3,12	60	1,03
NATUREZA	27	186	6,88	62	2,29	22	1,22

O período de nascimentos de janeiro a maio, constatado em 85 partos de *Bothrops neuwiedi*, confirma os dados citados por MELGAREJO (1977) e MURPHY & MITCHELL (1984) e os informados por Wilson Fernandes (com. pess.). Há maior aproximação com *B. alternatus*, *B. atrox*, *Bothriechis nigroviridis* e *Porthidium nummifer*, do que com as demais espécies confrontadas. A média de 6,8 filhotes por ninhada constatada para *Bothrops neuwiedi*, é mais aproximada à citada para *B. alternatus* por MURPHY & MITCHELL (1984), conforme observamos na tabela IV.

Tabela IV. Número, períodos de nascimento e média de filhotes por ninhada, das diferentes espécies estudadas por (1) LELOUP (1973); (2) LEITÃO-DE-ARAUJO & PERAZZOLO (1974); (3) HOGE & FEDERSONI JR. (1976/77); (4) MELGAREJO (1977); (5) ANTONIO (1980); (6) BLODY (1983); (7) MURPHY & MITCHELL (1984); (8) PEZZANO (1986); (9) CRUZ et al. (1989); (10) SOLÓRZANO (1989); (11) SOLÓRZANO & CERDAS (1989); (12) BRENO et al. (1990); (13) Wilson Fernandes (com. pess.).

ESPÉCIE	NINHADAS	PERÍODO	FILHOTES (médias)	REFERÊNCIAS
<i>Bothrops alternatus</i>	1	jul	12	8
	2	mar, abr	8	2
	3	mai, ago, set	6,66	7
<i>B. atrox</i>	1	ago	33	3
	4	jan, fev, mar	31	13
<i>B. asper</i>	1	ago	8	9
	27	abr, jun	18,6	11
	16	set, nov	41,1	11
<i>B. jararaca</i>	49	-	13,37	12
<i>B. moojeni</i>	68	abr, set	14,03	1
<i>B. neuwiedi</i>	2	fev, abr	3,5	7
	3	mar, abr	13	13
	1	abr	5	4
<i>Bothriechis nigroviridis</i>	2	mar, mai	5,5	7
<i>B. schlegelii</i>	1	ago	20	5
	5	jun a dez	10	6
	2	jun, jul	15,5	7
<i>Porthidium barbouri</i>	1	nov	6	7
<i>P. goodmani</i>	1	nov	3	7
<i>P. melanurum</i>	3	mai, jun, nov	5,66	7
<i>P. nummifer</i>	1	ago	13	9
	2	jan, abr	9	7
	17	mar, jun, ago, nov	24	10

O fato de ter sido observado um número tão expressivo de partos, tanto de fêmeas prenhas na natureza, como daquelas que copularam em cativeiro, permitiu o estabelecimento seguro do ciclo reprodutivo anual, entre abril e julho e do período gestacional de 205 a 320 dias de *Bothrops neuwiedi* e que sua procriação em cativeiro, para fins de produção de veneno, é perfeitamente viável.

Agradecimentos. À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Rio Grande do Sul - FAPERGS, pelas bolsas de Iniciação Científica concedidas, ao Biólogo Wilson Fernandes do Instituto Butantan, pelas informações e sugestões, à Divisão de Produção e Experimentação Animal da Fundação Estadual de Produção e Pesquisa em Saúde, em especial às Médicas Veterinárias Luisa Macedo Braga e Mara de Souza Motta, pelo fornecimento de camundongos e aos demais bolsistas, estagiários e funcionários do NOPA/MCN/FZB, pelo auxílio na criação e manutenção dos exemplares.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANTONIO, F. B. 1980. Mating behavior and reproduction of the eyelash viper (*Bothrops schlegelii*) in captivity. *Herpetologica*, Chicago, 36(3):231-233.

- BLODY, D. A . 1983. Notes on the reproductive biology of the eyelash viper *Bothrops schlegeli* in captivity. *Herp. Review*, Cincinnati, **14**(2):45-46.
- BRENO, M. C.; YAMANOUYE, N. et al. 1990. Maintenance of the snake *Bothrops jararaca* (Wied, 1824) in captivity. *Snake*, Niigata, **22**:126-130.
- CRUZ, G. A. ; SOTO, A. & BERMÚDEZ, R.V. 1989. Reproducción de *Bothrops asper* y *B. nummifer* en Honduras (Serpentes, Viperidae). *Revta Biol. trop.*, San Jose, **37**(2):201-202.
- GOLAY, P.; SMITH, H. M. et al. 1993. *Endoglyphs and other majors venomous snakes of the world. Checklist*. Aire Jeneva, Azemiops, 478p.
- HOGUE, A. R. & FEDERSONI JR., P. A. 1976/1977. Observações sobre uma ninhada de *Bothrops atrox* (Linnaeus, 1758) [Serpentes:Viperidae:Crotalinae]. *Mems Inst. Butantan*, São Paulo, **40/41**:19-36
- LEITÃO-DE-ARAÚJO, M. & PERAZZOLO, M. 1974. Nota prévia sobre a biologia de tanatofídios em cativeiro (Ophidia, Elapidae e Viperidae). *Iheringia*, Sér. Zool., Porto Alegre, (45):55-66.
- LELOUP, P. 1973. Essais de rationalisation dans le maintien d'un serpentarium à but industriel. *Acta Tropica*, New Castle, **30**(4):281-311.
- MELGAREJO, A. R. 1977. Observaciones sobre nacimiento en el laboratorio de *Bothrops neuwiedi pubescens* (Cope, 1870). (Ophidia, Crotalinae). *Revta Biol. Uruguay*, Montevideo, **5**(1):35-41.
- MURPHY, J. B. & MITCHELL, L. A. 1984. Miscellaneous notes on the reproductive biology of reptiles. 6. Thirteen varieties of the genus *Bothrops* (Serpentes, Crotalidae). *Acta Zool. Path. Antverpiensia*, Antwerpen, (78):199-214.
- PEZZANO, V. 1986. Reproduction of *Bothrops alternatus* (Duméril, Bibron & Duméril, 1854) in captivity. *Litt. Serp.*, English edition, **6**(1):13-18.
- SOLÓRZANO, A. 1989. Distribución y aspectos reproductivos de la mano de piedra, *Bothrops nummifer* (Serpentes: Viperidae), en Costa Rica. *Revta Biol. trop.*, San Jose, **37**(2):133-137.
- SOLÓRZANO, A. & CERDAS, L. 1989. Reproductive biology and distribution of the terciopelo, *Bothrops asper* Garman (Serpentes: Viperidae) in Costa Rica. *Herpetologica*, Chicago , **45**(4): 444-450.